

UNIVERSIDAD EAFIT

ESCUELA DE ECONOMÍA Y FINANZAS

MAESTRÍA EN ECONOMÍA APLICADA

**DETERMINANTES DE ELECCIÓN DE CARRERAS STEM DE LOS ESTUDIANTES
DE EDUCACIÓN PÚBLICA DEL MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS**

AUTOR

LUZ BIBIANA HERNÁNDEZ ZAPATA

ASESOR

CLAUDIA PATRICIA ÁLVAREZ BARRERA

PEREIRA, 30 AGOSTO DE 2016

Resumen.

En el contexto Colombiano, donde la tendencia generalizada de los jóvenes es optar por carreras en educación superior de corte tradicional, se estableció como prueba piloto el municipio de Dosquebradas en el departamento de Risaralda, para realizar un análisis de los determinantes de elección de carreras en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (Science, Technology, Engineering y Mathematics) STEM, de los estudiantes de grado once, donde a través de la recolección de información directa en las instituciones educativas y aplicando el modelo matemático de regresión logística se analizó la incidencia de las variables familia, docentes, concepción de carreras STEM y media técnica estudiada durante los últimos años de secundaria en la elección de carreras de corte científico e investigativo de los estudiantes de este municipio.

Una vez identificados los motivadores de elección de carrera, se busca que este trabajo sirva como instrumento al sector educativo para la generación de cambios conducentes al conocimiento y promoción de las carreras científicas, que impliquen una transformación en la decisión de carrera profesional de los jóvenes de la región, aumento en el número de investigaciones y mayor capital humano al servicio de la ciencia, la tecnología y la innovación.

Palabras Clave: STEM, elección de carrera, educación superior, decisión, científicas, innovación.

Abstract.

In the Colombian context, where the general trend of young people is to opt for careers in higher education traditional style, the municipality of Dosquebradas in Risaralda department was established as a pilot, to perform an analysis of the determinants of career choice Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) students of grade eleven, where through the collection of direct information in educational institutions and applying mathematical logistic regression model the impact of variables family, teachers, conception was analyzed STEM career and technical media studied during the last years of high school in the election race cutting scientific and research students of this county.

Once motivators of career choice identified, it is intended that this work will serve as a tool for education sector for generating changes leading to knowledge and promoting scientific careers, involving a transformation in deciding career of young people the region, increase in the number of investigations and greater human capital in the service of science, technology and innovation.

Keywords: STEM career choice, higher education, decision science, and innovation.

Notas de aceptación:

Jurado

Pereira, Agosto 25 de 2016

Tabla de contenido

1. INTRODUCCION

1.1 Planteamiento del problema.....	13
1.2 Justificación.....	17
1.3 Objetivos.....	18

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1 Estado del arte.....	19
2.2 Marco teórico.....	22
2.3 Antecedentes.....	24
2.4 Hipótesis.....	27

3. MARCO METODOLOGICO.....28

3.1 Instrumento.....	28
3.2 Modelo.....	29
3.3 Población.....	31
3.4 Caracterización de la muestra.....	31

4. RESULTADOS.....33

4.1 Resultados estadísticos descriptivos.....	33
4.2 Resultados econométricos.....	36

5. CONCLUSIONES.....55

6. RECOMENDACIONES.....58

7. BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS.....60

8. ANEXOS.....65

Lista de tablas

Tabla 1. Investigaciones, preferencia de carrera en Colombia.....	21
Tabla 2. Total de estudiantes grado once de las instituciones educativas de Dosquebradas.....	31
Tabla 3. Estudiantes de grado once de cinco instituciones educativas	32
Tabla 4. Confiabilidad del instrumento.....	37
Tabla 5. Eliminación por lista de casos.....	37
Tabla 6. Estadística de fiabilidad.....	38
Tabla 7. Estadísticas del elemento resumen.....	38
Tabla 8. Estadísticas de escala.....	39
Tabla 9. Resumen de procesamiento de casos.....	39
Tabla 10. Codificación de variable dependiente.....	40
Tabla 11. Variable constante.....	40
Tabla 12. Variables independientes.....	41
Tabla 13. Pruebas ómnibus de coeficientes de modelo	42
Tabla 14. Resumen del modelo.....	42
Tabla 15. Clasificación ^{a, b...}	42
Tabla 16. Variables de mayor significancia.....	43
Tabla 17. Tabulación cruzada entre expectativa profesional y campo profesional elegido.....	46
Tabla 18. Chi-cuadrado tabulación expectativa profesional / campo profesional elegido.....	46
Tabla 19. Tabulación cruzada entre los docentes y campo profesional elegido.....	47
Tabla 20. Chi-cuadrado de la tabulación docentes / campo profesional elegido.....	47
Tabla 21. Tabulación cruzada entre influencia de los padres y campo profesional elegido.....	48
Tabla 22. Prueba chi-cuadrado de la tabulación padres / campo profesional elegido.....	48

Tabla 23. Tabulación cruzada entre modalidad del colegio y campo profesional elegido.....	49
Tabla 24. Prueba chi-cuadrado de la tabulación modalidad / campo profesional elegido.....	49
Tabla 25. Tabulación cruzada entre motivación docente y campo profesional elegido.....	50
Tabla 26. Chi-cuadrado de la tabulación motivación docentes / campo profesional elegido.....	50
Tabla 27. Tabulación cruzada entre enseñanza STEM y campo profesional elegido.....	51
Tabla 28. Chi- cuadrado de la tabulación enseñanza STEM y campo profesional elegido.....	52
Tabla 29. Tabulación profundización del colegio y campo profesional elegido.....	52
Tabla 30. Chi-cuadrado entre profundización del colegio y campo profesional elegido.....	53
Tabla 31. Tabulación cruzada entre vocación y campo profesional elegido	53
Tabla 32. Chi- cuadrado entre vocación y campo profesional elegido.....	54
Tabla 33. Síntesis de los determinantes de elección de carreras STEM.....	55

Lista de figuras

Figura 1. Total graduados por áreas del conocimiento en Colombia 2001 -2010.....	14
Figura 2. Número de ingenieros por millón de personas en países seleccionados.....	14
Figura 2. Graduados por formación académica departamento de Risaralda.....	15
Figura 3. Proceso investigativo.....	28

Dedicatoria

A Dios, por permitirme mirar más allá.

A Gustavo mi esposo y compañero de camino, por creer en mí.

A mí hija Sofía, por aquellos días en los que deje de ser tu compañera de juego.

A mí hijo Camilo, porque siempre serás parte de mi vida.

Agradecimientos

A mi familia por su apoyo sin límites.

Al doctor Eduardo Henao Monsalve, por su acompañamiento, disponibilidad y aporte al desarrollo de la investigación.

Al grupo de estadística de la institución educativa Nuestra Señora de Guadalupe.

A los rectores de las instituciones educativas encuestadas.

A la doctora Claudia Patricia Álvarez Barrera, por su asesoría y respaldo.

A la doctora Mery Patricia Tamayo Plata, coordinadora de la maestría.

Al doctor Álvaro Arturo Hurtado Rendón, profesor de la maestría.

1. INTRODUCCIÓN

¿Sabes qué es lo que más le asusta a la gente? ¿El qué? Aquello que no entiende. Y cuando no entendemos algo nos basamos en nuestras presunciones. (Como se citó en Finding Forrester, Sean Connery & Mike Rich, 2000).

El concepto STEM, Science, Technology, Engineering y Mathematics, surge en Estados Unidos en el año 2009 ante el reconocimiento de la National Science Foundation (NSF), de la urgente necesidad del mercado de vincular a profesionales científicos, ingenieros y técnicos que generarán productos innovadores y la realidad que enfrentaba el mercado ante el declive de este tipo de profesionales. STEM, son disciplinas académicas que promueven el conocimiento, la investigación, el uso de técnicas y el razonamiento, impulsando en el individuo el desarrollo del pensamiento crítico, la actitud investigativa y las competencias encaminadas a la solución de necesidades e invención de productos, diseños y procesos que generen bienestar a las personas, faciliten procedimientos, aceleren la productividad, el crecimiento de las empresas y mejoren el ingreso de las regiones.

Las disciplinas incluidas en el concepto STEM pueden variar de una institución a otra, la NSF por ejemplo considera dentro de las áreas STEM un conjunto muy amplio de disciplinas que incluye las ciencias sociales y la psicología, ciencias básicas e ingenierías; mientras que otras entidades gubernamentales de Estados Unidos como el Department of Homeland Security (DHS) e Immigration and Customs Enforcement (ICE) la restringe a los campos de las ciencias naturales, la informática, la ingeniería y las matemáticas. (González y Kuenzi, 2012, p. 2).

Considerando el alcance de las áreas del conocimiento STEM, esta investigación aborda el concepto STEM desde los campos de las ciencias naturales, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas; estimando las ciencias naturales como el conocimiento que se adquiere mediante el

método científico; la tecnología, como el uso del conocimiento a través del conjunto de técnicas que dan solución a problemas; la ingeniería, la combinación de conocimiento y tecnología para diseñar nuevos productos y procesos, y las matemáticas para el desarrollo del razonamiento y uso de la lógica como herramientas del conocimiento.

En Colombia el concepto STEM, ha encontrado resonancia en instituciones como el Departamento administrativo de ciencia, tecnología e innovación Colciencias, que fomenta y estimula la investigación, en aplicabilidad de la ley 1286 de 2009 que busca: “fortalecer una cultura basada en la generación, la apropiación y la divulgación del conocimiento y la investigación científica, el desarrollo tecnológico, la innovación y el aprendizaje permanentes” (Congreso de Colombia, 2009, art. 2, p.1). Sin embargo, la formación de capital humano con actitudes investigativas que fortalezca el aparato productivo del país, ha quedado relegado, pues si bien se promueve y apoya la investigación desde afuera de las instituciones educativas de educación básica y media no se incorpora en ellas ambientes de aprendizaje direccionados a que todos los agentes que intervienen en el proceso formativo del estudiante le eduquen para generar conocimiento y gusto por la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas lo que conduce a un número muy bajo de profesionales graduados en áreas STEM en el país.

Es en este contexto, que esta investigación encuentra una oportunidad de crecimiento económico para el país, mediante la promoción de carreras STEM en la educación del capital humano, que permita despertar en los estudiantes de educación básica y media el interés por la investigación y el conocimiento, el diseño y el uso de tecnologías para la generación de bienestar social y desarrollo económico en la población. Con la aplicación de una prueba piloto en el municipio de Dosquebradas departamento de Risaralda, se pretende conocer la influencia que tienen los diferentes actores formativos en la decisión de elección de carrera del estudiante, con

el objeto de que sus resultados puedan ser extrapolables a los demás municipios del departamento generando actitudes y estrategias desde las autoridades educativas municipales que promuevan la educación en el conocimiento de las áreas científicas, tecnológicas, de ingenierías y matemáticas, con cambios en los procesos de formación actual que incorporen conceptos y prácticas STEM conducentes a aumentar el interés de los jóvenes de grado once en estas carreras y posterior aumento en el número de profesionales graduados en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas en el país.

1.1 Planteamiento del Problema

En Colombia es común observar que son las carreras profesionales de corte tradicional las que capturan el interés de los jóvenes que egresan del bachillerato; liderando las estadísticas de graduados por áreas del conocimiento (figura 1), se encuentran las carreras en los campos de economía, finanzas y contabilidad que titula el mayor número de estudiantes al otorgar el 30.8% del total de títulos profesionales, frente a un bajo porcentaje de graduados en disciplinas STEM en ciencias naturales y matemáticas de 1.6% y en ingenierías, que se encuentra agrupada con áreas del conocimiento diferentes a las STEM como arquitectura y urbanismo con un 22.9%, porcentaje que aun cuando pueda parecer alto no establece cuantos estudiantes se gradúan en ingenierías o cuantos en arquitectura y urbanismo, dado a que en Colombia la medición reúne las ingenierías con disciplinas académicas distintas.

Sin embargo, de acuerdo con estadísticas del banco mundial (figura 2), se puede afirmar que el número de ingenieros en Colombia es insuficiente y uno de los más bajos del mundo. En el análisis de países con economías emergentes en América Latina y el Caribe, Colombia se ubica dentro de los países con más bajo número de ingenieros por millón de personas, lo que ha generado una brecha de capital humano con capacidad de generar desarrollo productivo para el

país. “De hecho, el número de ingenieros es pequeño en los países más avanzados de la región (Brasil, Chile, Colombia y México)” (Lederman, Messina, Pienknaguara y Rigolini, 2014, p.20).

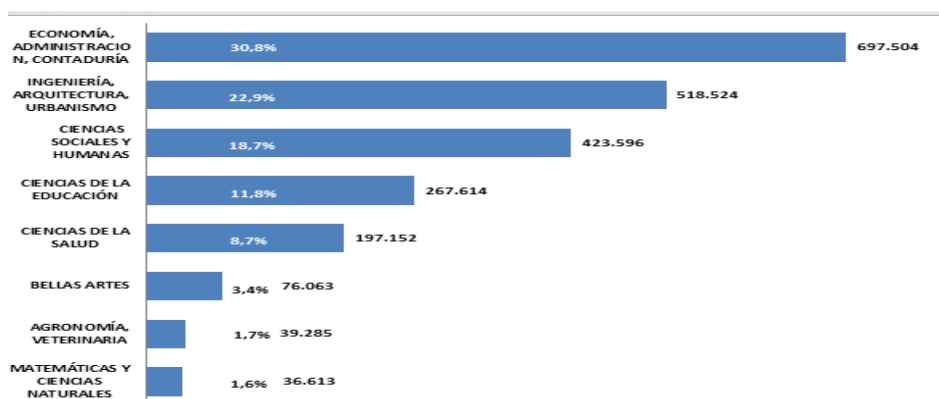
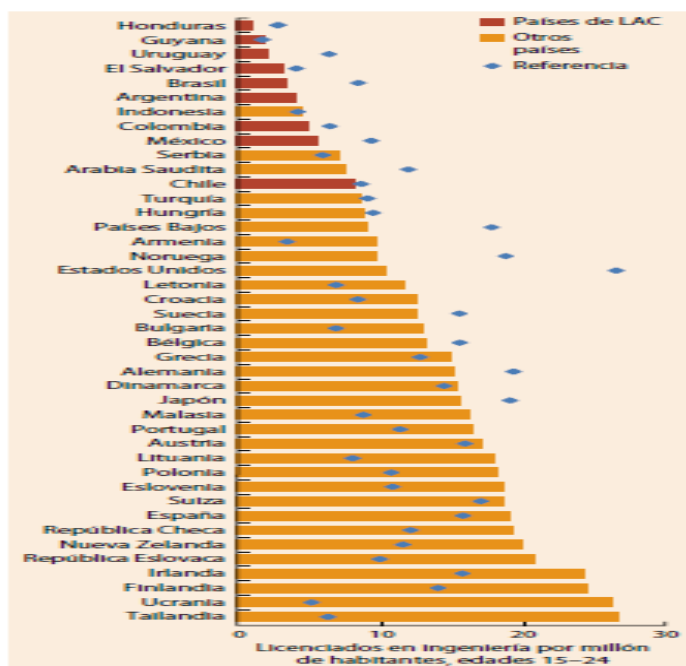


Figura 1

Total graduados por áreas del conocimiento en Colombia 2001 -2010

Fuente: Ministerio de Educación Nacional, Observatorio laboral para la educación 2012.



Nota: Las barras muestran la cifra promedio de licenciados en ingeniería por millón de personas de 15-24 años. Los puntos son el nivel de referencia predicho por una regresión con el logaritmo de la población y el producto interior bruto (PIB ajustado por la paridad del poder adquisitivo) como variables explicativas. La regresión utiliza todos los países disponibles. El gráfico incluye solo países comparables. Los datos son promedios para el periodo 2008-10. LAC = América Latina y el Caribe.

Figura 2

Número de ingenieros por millón de personas en varios países seleccionados

Fuente: Banco Mundial, Indicadores del Desarrollo Mundial y de UNESCO 2013.

Entendiendo estas estadísticas como comunes a todo el país, incluido el departamento de Risaralda, se observan además, las cifras regionales donde se advierte que de un total de 15.605 graduados en educación superior en la región entre el 2001 y el 2008, 10.429 estudiantes se graduaron en carreras diferentes a las STEM, tan solo 196 estudiantes se titularon en disciplinas STEM en matemáticas y ciencias naturales y 4980 en ingenierías, cifra que se encuentra inmersa dentro de los también graduados en arquitectura, urbanismo y otras áreas afines.

En cuanto al municipio de Dosquebradas se analiza que las estadísticas regionales del Ministerio de educación nacional, no evidencian estudiantes graduados en formación académica en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas.

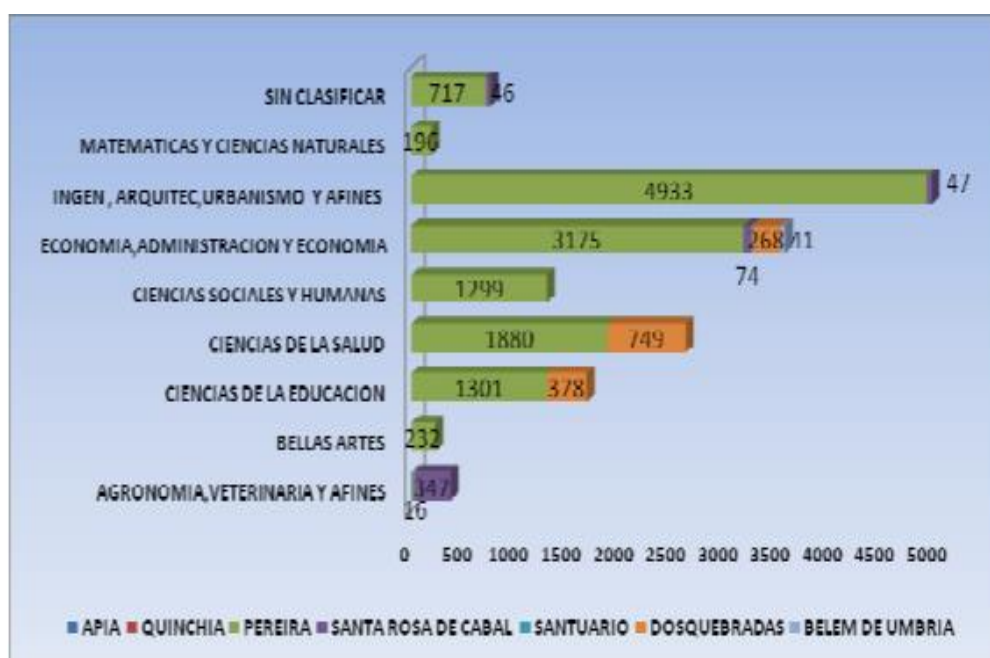


Figura 3
Graduados por formación académica departamento de Risaralda.
 Fuente: Ministerio de Educación Nacional 2001-2008

Caracterización del sector educativo del municipio de Dosquebradas

Dosquebradas presta el servicio de educación pública a través de veinte instituciones educativas ubicadas en los diferentes sectores de la ciudad; las cuales, según cifras del sistema

integrado de matrículas (SIMAT) 2016, albergan un total de 1437 estudiantes de último grado a quienes titula cada año como bachiller, y en convenio con el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) entrega de manera adicional el título de técnico en la modalidad aprobada para la institución. Según cifras del sistema Humano de la Secretaria de educación de Dosquebradas estas veinte instituciones reúnen una planta viabilizada de 989 docentes y 73 directivos docentes cuyo objetivo es el de impartir educación básica y media a los estudiantes del municipio.

De acuerdo con datos SIMAT de la Secretaria de educación, las familias de los estudiantes de último grado de secundaria de Dosquebradas oscilan en su mayoría entre el estrato socioeconómico 1 al 3 y un porcentaje muy bajo están en estrato 4; lo que limita las aspiración de los estudiantes. Por otro lado, de acuerdo con información suministrada por el rector del colegio Nuestra Señora de Guadalupe, la aversión que los estudiantes adquieren en unas áreas del conocimiento en el recorrer de la secundaria, hace poco atractivo el estudio de estas y como consecuencia se alejan de las carreras en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas como para tenerlas en cuenta en la elección de su profesión en su proyecto de vida.

Formulación de la pregunta problema

En la búsqueda de una solución al problema planteado inicialmente para Dosquebradas y luego para los demás municipios del departamento de Risaralda, se hace necesario investigar los factores determinantes en la elección de estas carreras, en los diferentes niveles de influencia, con el fin de intervenir y prevenir que continúe este suceso; por lo que se planteó el siguiente interrogante objeto de investigación: ¿Cuáles son los determinantes de elección de carreras STEM de los estudiantes de grado once de las Instituciones Educativas del municipio de Dosquebradas?

1.2 Justificación

La formación profesional de capital humano es uno de los grandes aportes que la educación le hace a la economía de un país, es entonces que esta investigación se motiva en la necesidad de conocer los determinantes de elección de carrera de los estudiantes que pasan a la educación superior, que los lleva a optar por carreras tradicionales distantes de las áreas de profundización STEM.

En este sentido, y dada la facilidad de acceso al sector educativo de Dosquebradas Risaralda, se focalizó este municipio para la realización del estudio de investigación como prueba piloto, donde se busca investigar los aspectos de influencia en los estudiantes que contribuyen a tomar la decisión final de estudio de una carrera universitaria.

Estudiar la influencia de determinantes como: los padres, los educadores, la apreciación que los estudiantes tienen frente a la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas y la incidencia de la media técnica vocacional estudiada durante los dos últimos años de bachillerado; nos llevará a conocer los aspectos que impulsan la toma de decisiones frente a una carrera STEM.

Partiendo de la hipótesis de que la decisión de elección de carrera de los estudiantes de grado once del municipio de Dosquebradas está dada por los anteriores determinantes; previo consentimiento de la Secretaria de educación municipal y de los directivos de las instituciones educativas públicas, se busca realizar una encuesta a los estudiantes de último grado, con la cual se pretende extraer datos directos, que lleven a comprobar dicha relación mediante la aplicación del modelo lineal generalizado de regresión logística, que mostrará cómo cambia el nivel de elección de los estudiantes si cada una de las variables determinantes de elección cambia llegando a la solución de la pregunta problema.

1.3 Objetivos

Objetivo general

Analizar los determinantes de elección de carreras STEM de los estudiantes de educación pública del municipio de Dosquebradas.

Objetivos específicos

Determinar la incidencia de la familia en la opción profesional elegida por los estudiantes de Dosquebradas.

Determinar la incidencia de los educadores en la opción profesional elegida por los estudiantes de Dosquebradas.

Determinar el grado de incidencia que tiene, la percepción de los estudiantes frente a las ciencias, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas en su elección profesional.

Conocer la influencia de la media técnica, en la elección universitaria de los estudiantes.

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1 Estado del arte

Una de las preguntas que inquieta a los investigadores del ámbito educativo nacional, es si los jóvenes en etapa pre universitaria que dejan de optar por carreras de aplicación científica, tecnológica, ingenierías y matemáticas, poseen el conocimiento suficiente de estas, que les permita tomar una decisión acertada en su elección profesional. En Santa Rosa de Osos (norte, bajo Cauca y nordeste antioqueños) por ejemplo, un estudio realizado por investigadores de la universidad Católica del Norte (2015) que buscaba conocer las aspiraciones y preferencias profesionales de los estudiantes, reafirmo el interés de los estudiantes por carreras profesionales de corte tradicional, lo que llevo a los investigadores a concluir que las instituciones de educación secundaria carecen de claridad en cuanto al conocimiento que transmiten a los estudiantes respecto de las diferentes carreras profesionales a las que puede acceder un joven y que harían mucho más asertiva su elección: “La escogencia de carrera o profesión, con la misma preferencia tradicional demuestra que falta(...), una orientación profesional asertiva en los colegios, con una discusión sobre diversidad y pertinencia para los contextos”. (Restrepo, Roldán y Carvajal, 2015, p.11).

Por otra parte en Bogotá, a través de un estudio realizado por Pineda (2015) de la universidad Pontificia Bolivariana, donde se investigaron los factores que afectan la elección de carrera en esta ciudad a través de un modelo logit multinomial, se concluyó que “altas calificaciones en las pruebas de Biología, Química, Física y/o Matemáticas; altas expectativas salariales y/o altos ingresos familiares hacen más probable que el estudiante elija una Ingeniería (...)”. (Pineda 2015, p.24). Así mismo, en la región Atlántica los investigadores de la universidad Simón Bolívar, Gravini y Pineda (2015), después de una investigación con estudiantes de secundaria de

la ciudad de Barranquilla en la que una encuesta aplicada a 96 jóvenes de educación pública de la ciudad puso en primer lugar de preferencia las carreras en áreas económicas y administrativas con un 21.875%, frente a las ciencias exactas con índices entre el 6.25% y el 4.166%, concluyendo, que los bajos niveles de gusto de los estudiantes por las carreras científicas y matemáticas, se genera porque estas carreras no alcanzan a capturar la atención de los jóvenes: “Esto significa que las áreas científicas puras, como la física, la química, la matemática y la biología, entre otras, resultan poco atractivas para la población estudiada”. (Gravini y Pineda, - 2015, p. 118).

Por otra parte, en Bucaramanga a través de una investigación realizada por la universidad Industrial de Santander para conocer los factores asociados a la elección de carrera de los estudiantes de bachillerato, que mostró la preferencia de educación superior de los estudiantes por carreras en medicina, ingeniería de sistema, ingeniería electrónica y derecho, concluyó que la elección de los estudiantes de una carrera universitaria, está influenciada especialmente por factores como la actividad económica de los padres, el sexo del estudiante, las condiciones financieras, la jornada en que la universidad ofrece la carrera y la materia de predilección durante la secundaria, demostrando además, que hay una estrecha relación entre las actividades que se realizan en el colegio y el tipo de carrera deseada por el estudiante. (Fuentes, 2004)

En la misma línea un estudio realizado en la ciudad de Ibagué por Cardona, et. al., (2012), determino que la elección de carrera de los estudiantes de la región está influenciada por factores como presiones familiares, disponibilidad de recursos financieros, falta de certeza sobre lo que se quiere ser en el futuro y oferta universitaria de la ciudad, y que son estas mismas variables las que hacen que muchas veces los jóvenes tomen decisiones de educación superior desacertadas con relación a su gusto.

Tabla 1.
Investigaciones, Preferencia De Carrera Colombia

Región	Carreras Preferidas	Investigadores	Conclusión De Los Investigadores
Atlántico: Barranquilla	Administración de empresas e ingeniería industrial.	(Restrepo Et.al., 2015), Fundación Universitaria Católica del Norte	Las carreras en áreas científicas resultan poco atractivas para la población estudiada
Bogotá: D.C	Medicina, derecho, ingeniería industrial y electrónica y psicología.	(Pineda, 2015), Universidad Pontificia Bolivariana,	Se hace más probable la elección de una carrera en áreas STEM cuando existen altas calificaciones en las pruebas en ciencias naturales y matemáticas, y mayores expectativas de ingreso.
Antioquia: Santa Rosa De Osos (Norte, Bajo Cauca Y Nordeste Antioqueños)	Administración de empresas, comunicación social, contaduría, derecho.	(Restrepo Et. Al., 2015), Universidad Católica del Norte	Falta de orientación profesional asertiva en los colegios.
Santander: Bucaramanga	Medicina, ingeniería de sistemas y electrónica, derecho.	(Fuentes, 2004), Universidad Industrial de Santander	Es necesario el fortalecimiento de la vocación profesional en los colegios y la claridad que se les brinde a los estudiantes de cada carrera.
Tolima: Ibagué	Carreras en el área sanitaria: medicina, enfermería y a fines.	(Cardona Et. Al., 2012), Prevalencia de intereses y preferencias profesionales en estudiantes de grado 11 de Ibagué.	“En el transcurso de la elección vocacional, además de los intereses personales, existen elementos que pueden motivar la elección de carreras contrarias a las deseadas” pag.267

Fuente. Construcción propia.

2.2Marco Teórico

La promoción de vocaciones STEM, desde la primera infancia hasta el final de la secundaria, permite a los estudiantes acumular información importante para la toma de decisiones frente a una carrera profesional; las virtudes de dichas carreras, la demanda en el mercado laboral, el alcance profesional, y el aporte a la economía de un sector, les favorece a formar una percepción amplia y real en cuanto a la importancia y posibilidades laborales que tiene una carrera enfocada a la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas frente a una carrera tradicional; esto teniendo en cuenta que, ante la ausencia actual de profesionales STEM, las empresas nacionales y extrajeran ofertan propuestas laborales interesantes a este tipo de profesionales.

El desarrollo del pensamiento crítico a través del conocimiento STEM, propicia en los estudiantes la creatividad y el engrandecimiento de su mundo, donde se pueden sobrepasar fronteras y visualizar dentro de grandes proyectos creativos y de diseño, romper falsas percepciones frente al papel que cumple el profesional científico, el ingeniero, el matemático y el desarrollo tecnológico en la economía. La inducción a las profesiones STEM permite que los estudiantes creen sus propios patrones y preferencias profesionales, desligándose de las tradicionales modeladas a través de otros agentes de formación como padres y familiares, en donde numerosas familias siguen estereotipos familiares escogiendo las mismas carreras de estudio a través de generaciones, desconociendo lo que el mercado laboral demanda y lo que el joven en proceso de formación es capaz de generar, diseñar, modelar o crear.

El impacto económico al fomentar las profesiones STEM desde las instituciones educativas, activa la concepción de productos y procesos innovadores a través de los cuales se genera desarrollo para las regiones, aumento en el ingreso per cápita de la población, minimización de

tiempos de producción, disminución de costos e incremento en el portafolio de productos ofertados al exterior, bienestar, equidad y desarrollo para los habitantes.

En consideración a que esta investigación se enmarca dentro del sector educativo público de secundaria del municipio de Dosquebradas, se hace necesario contextualizar dicho territorio desde sus características básicas hasta llegar a su modelo educativo actual, encontrando de esta manera que: Dosquebradas es un municipio industrial ubicado en la región céntrica de Colombia, es la segunda ciudad del departamento de Risaralda, actualmente cuenta con 200.829 habitantes distribuidos en 250 barrios y 24 veredas, se encuentra estratificada socio económicamente en su mayoría en los niveles 1, 2 y 3, y solo el sector del barrio la Pradera y algunas construcciones nuevas se ubican en el nivel 4; entre las actividades económicas predominantes se encuentra la industrial, teniendo como base de su economía las confecciones, seguida de la metalmecánica y en menor escala la agricultura.

Esta ciudad fue certificada en educación desde el 03 de diciembre del año 2002 mediante resolución No 2745, posee veinte instituciones educativas públicas a través de las cuales imparte educación a cerca de 28.200 niños de estratos 1, 2, 3, y 4, en los niveles de transición a grado once; cuenta además con veintisiete liceos de educación preescolar y primaria y seis colegios privados (SIMAT, 2016), además de esto ofrece educación superior a través de tres universidades: la Escuela Superior de Administración Pública, la Corporación Universitaria Remington y la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, y su ciudad vecina Pereira, contribuye con esta oferta de educación superior a través de universidades como la Fundación Universitaria del Área Andina, la Universidad Libre, la Universidad Tecnológica de Pereira, la Universidad EAFIT, la Universidad Católica de Pereira, la Universidad Cooperativa de Colombia, entre otras.

El municipio promueve la formación escolar enmarcada dentro de la ley general de educación de Colombia, 115 de febrero 8 de 1994 que tiene como objetivo principal: “la formación permanente, personal, cultural y social; fundamentada en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes” (pag.1); Dosquebradas procura como municipio facilitar el acceso y permanencia de los niños en el sistema escolar a través de la adopción de estrategias del gobierno nacional como lo son el transporte escolar, la gratuidad educativa, la alimentación escolar, el sostenimiento de la planta docente y la ampliación física de sus veinte instituciones educativas; fortalece además, los procesos de calidad educativa con la capacitación continua de docentes, la evaluación de planes curriculares, las dotaciones escolares, entre otros.

Dentro de su plan de desarrollo 2016-2019 “Dosquebradas empresa de todos” contempla metas educativas de conformidad con el Ministerio de educación nacional, como lo son el programa de excelencia docente, Colombia bilingüe, calidad para la equidad, eficiencia educativa y otras afines con la promoción de las vocaciones STEM como son, el programa de conexión total, la consolidación de estrategias para el uso pedagógico de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), el establecimiento de convenios entre el sector productivo, la academia y el sector educativo que fomenten la tecnología, la investigación, el emprendimiento y la promoción del uso de la tecnología en la elaboración de proyectos de investigación aplicada a la biotecnología y nanotecnología, entre otras.

2.3 Antecedentes

Dando una mirada a la esfera internacional, se puede observar que diferentes autores se han interesado en conocer los determinantes de elección de los jóvenes que ingresan a la universidad,

aplicados en su mayoría a una localidad o población en particular, buscando encontrar las razones que hacen que un grupo de jóvenes se incline más por un área profesional que por otra.

Polino y Chiappe (2011) en un estudio presentado sobre enseñanza y elección de carreras científicas en las áreas de ciencias exactas, naturales e ingenierías desde la perspectiva de los docentes, explica como los profesores determinan, que los estudiantes desarrollan falta de interés por el estudio de carreras científicas como consecuencia de la didáctica teórica con que se aborda cada una de las temáticas en el sistema educativo, por planes de estudio poco prácticos y desarticulados de la vida profesional, el desconocimiento de los jóvenes respecto de la profesión científica, la baja intensidad horaria de las materias en ciencias exactas en los colegios, y el facilismo generalizado de los estudiantes; aduciendo que sería mucho más atractivo el aprendizaje de las ciencias si la metodología de enseñanza fuese más práctica y pudiese relacionarse con el ejercicio profesional.

Kier, Blanchard, Osborne y Albeth (2013) presentan un estudio en el que a través de una encuesta basada en la teoría cognitiva social se puede medir el nivel de interés de los estudiantes en carreras con enfoque a las ingenierías, la ciencia, la tecnología y la matemática, y los diferentes esfuerzos hechos por distintos agentes para aumentar el interés de los jóvenes en el estudio de carreras STEM; para realizar su investigación estos autores hicieron una recopilación de estudios de diversos escritores que analizan los factores de influencia en la decisión de carrera de los estudiantes; entre estos autores encontramos a Capo Bianco, Masnick et al., Johnson y Miller (como se citó en Kier et al.,2013) los cuales coinciden en afirmar como el desconocimiento de los estudiantes frente a las carreras STEM conduce a ver estas carreras como poco interesantes, formando en los estudiantes una percepción equivocada frente a lo que en realidad son las profesiones en ciencias, ingeniería, matemáticas y tecnología; a su vez la

organización American College Testing y Skamp (como se citó en Kier et al., 2013) a través de un trabajo de aplicación de pruebas a los estudiantes, deduce que son los docentes quienes influyen directamente en la decisión de carrera de los estudiantes de secundaria; de igual forma Navarro et al. (Como se citó en Kier et al., 2013) quien tomando como muestra los estudiantes de secundaria mexicoamericanos, define como determinantes de elección de carreras en ciencias, las condiciones socioeconómicas del estudiante, las expectativas que tiene frente a su futuro y la seguridad que posee el estudiante de poder alcanzar sus metas; Frome et al., y Brotman y Moore (como se citó en Kier et al., 2013) concurren en reconocer que el género es un determinante importante en la elección de carrera donde son las niñas quienes por el papel que asumen en la sociedad tienen una menor posibilidad de estudiar ciencias que los hombres; así mismo VanLeuvan y Wells et al. (Como se citó en Kier et al., 2013), aseguran que la motivación de los estudiantes disminuye con el paso de la primaria a la secundaria.

Nugent, Barker, Welch, Grandgenett, Wu y Nelson, (2015) realizaron también una investigación de la que concluyeron que factores como la autoeficacia, el acompañamiento de los profesores, amigos y familia, además del interés de los jóvenes por las ciencia, influyen de manera importante en la elección de carreras STEM por parte de los estudiantes.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 2015), realizó un estudio donde concluyó que las brechas entre niñas y niños marcan la diferencia en la elección de carrera y en la oportunidades futuras de ambos; los padres inclinan sus preferencias por el estudio de las ciencias hacia sus hijos varones, los profesores marcan diferencias entre niños y niñas en el momento de calificar en matemáticas, el estudio concluye que aun cuando las niñas muestran mejores resultados en los exámenes del Programa Para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA) que los niños; estos últimos tienen más preferencia a las STEM que ellas.

De la misma manera, Sax, PhD. (2009), concluye en su investigación que “la educación diferenciada favorece la elección de carreras universitarias de Ciencias y Tecnología por parte de las mujeres” (p.64), en donde las estudiantes formadas en Instituciones femeninas muestran un mayor interés por el estudio de carreras en ciencia, tecnología, matemáticas e ingeniería.

Ceci, Williams y Barnett (2009), afirman que la educación secundaria marca una pauta importante en la elección de carreras STEM, puesto que es en esta etapa donde los niños y niñas empiezan a mostrar diferencias en cuanto a sus resultados académicos.

La investigación realizada por Vásquez y Manassero (2014), identifica como uno de los determinantes de elección más importantes, el interés de los jóvenes en lo científico ligado a la calidad educativa de la ciencia enseñada por los profesores de ciencias, animando o no a sus estudiantes a la profundización del conocimiento de STEM desde la secundaria y en menor escala los autores atribuyen la elección de carreras STEM a factores como: “Los perfiles nacionales, la experiencia escolar en el trabajo de campo, los orientadores escolares, los juegos de ordenador o ganar dinero en el futuro y las diferencias de género”.

2.4 Hipótesis

La decisión de elección de carreras STEM de los estudiantes del municipio de Dosquebradas está determinada por la familia, los docentes, la percepción que tienen los jóvenes de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas, y la media técnica estudiada.

3. MARCO METODOLÓGICO.

3.1 Instrumento

La investigación se lleva a cabo mediante un proceso de encuesta en línea aplicada a los estudiantes de grado once de cinco instituciones educativas del municipio de Dosquebradas, donde se recopilaron datos reales en el mes de julio de 2016, que llevaron a conocer los determinantes de elección de carreras STEM de los estudiantes que cursan ultimo grado en las instituciones, y una vez realizada la encuesta se efectuó el ingreso de los datos en el software de análisis estadístico SPSS de IBM, instrumento a través del cual se realizó la codificación, tabulación, aplicación del modelo de regresión logística y análisis de la información.

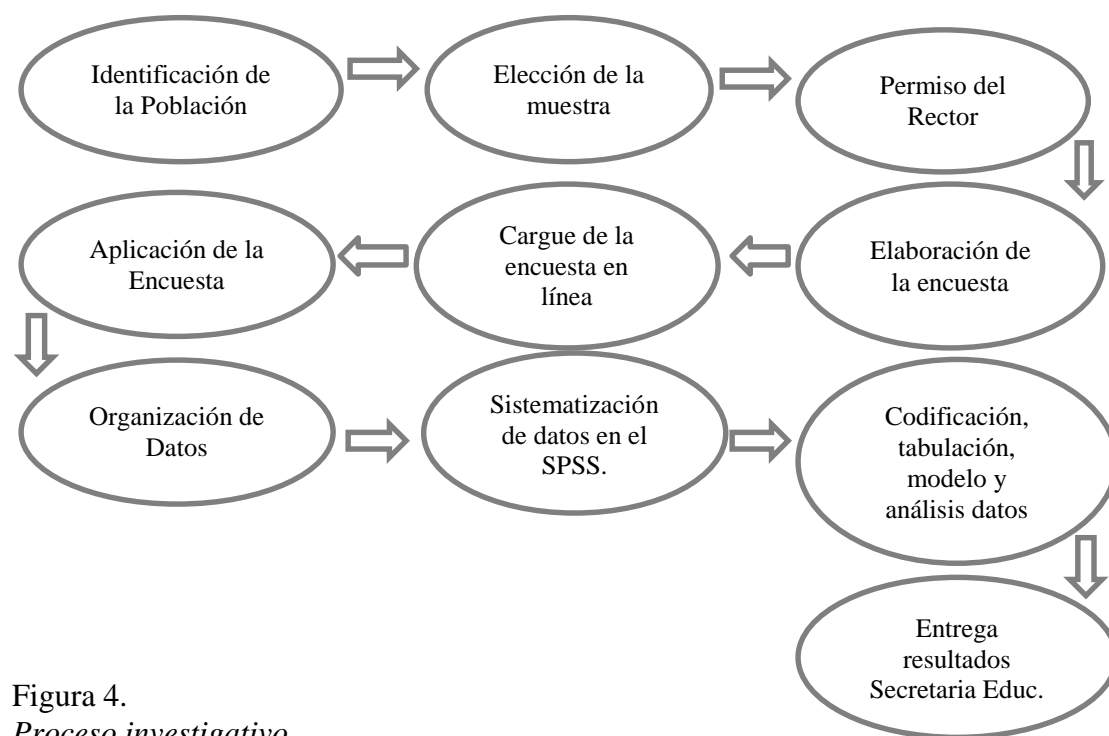


Figura 4.
Proceso investigativo
Fuente: Propia

3.2 Modelo

Al revisar otras aproximaciones matemáticas para aplicar a esta investigación, se consultó la de regresión múltiple, en donde se encontró que este modelo es práctico solo en el caso de que la variable respuesta sea numérica (Barón y Téllez, 2004 p. 35), para la encuesta aplicada en este trabajo la respuesta es dicotómica esto es (elegir una carrera en ciencia y tecnología / elegir una carrera en otra área), por lo que se pudo establecer que el modelo de regresión múltiple no es aplicable a este estudio, de igual forma se estudió el modelo probit, del que se estimó que no es la opción más adecuada dado que en este modelo los datos no se comportan de forma normal, ni se distribuyen de manera común, sino en forma de una nube de puntos, en el que no sería útil porque los datos se podrían encontrar por fuera de la línea de regresión, y el pronóstico por fuera del rango (Modelo de elección discreta, U. de Granada, p.8)

En el contexto anterior y dado que la variable dependiente de esta investigación es de tipo cualitativo y la respuesta es dicotómica, se centró el análisis de los resultados en un modelo de regresión logística de respuestas cualitativas, puesto que resulta adecuado al momento de predecir la presencia o ausencia de la característica a analizar, en nuestro caso la elección de carreras STEM.

El rango de valores en los cuales se puede encontrar la variable dependiente está entre cero y uno inclusive, siendo uno, si los determinantes influyen en la elección de carreras STEM y cero, si no influyen, probabilidad que también se estima con el modelo. Es por tanto, una técnica multivariable de dependencia ya que trata de estimar la probabilidad de que ocurra un suceso en función de la dependencia de otras variables.

En un grupo de variables independientes X_1, X_2, \dots, X_p , que nos separa a los n sujetos, se busca conocer a cuál de las dos categorías de la variable Y pertenece. La probabilidad de que un

sujeto «i» pertenezca a una de ellas será la organización lineal $Z = b_1 x_1 + b_2 x_2 + \dots + b_p x_p + b_0$ y será igual a: $p_i = 1 / (1 + e^{-Z})$, por lo que para i: $p_i = 1 / (1 + e^{-(b_1 x_1 + \dots + b_p x_p + b_0)})$. Si la probabilidad p_i de que el sujeto este incluido en esa categoría es mayor que 0,5 se le asigna 1, si es menor se le asignara cero. (Universidad de Murcia España, 2016)

La variable dependiente es la elección de la carrera STEM, las variables independientes que se espera sean significativas son: área de desempeño, elección por vocación, demanda laboral, expectativa profesional, campo profesional, elección profesional, motivación, influencia de padres, opinión de la familia, modalidad del colegio, motivación de los docentes.

Para decidir cuáles de las variables son significativas o no en el modelo, se deben calcular dos estadísticos importantes como son el de Wald y el de Nagelkerke, con el primero se puede determinar la significancia del parámetro en el modelo y el peso que tiene y con el segundo se indica el porcentaje de las variaciones de la variable dependiente que son explicadas por las variables independientes.

Adicional al análisis anterior, se hará con el instrumento el análisis de cada una de las variables, presentando la información en tablas de frecuencia, gráficos y estadísticos para cada variable, además de analizar la fiabilidad (alfa de Cronbach) del instrumento y se presentarán las tablas de contingencia que ayudarán a resumir el resultado de los datos categóricos obtenidos mediante las encuestas aplicadas con un objetivo primordial y es el de estudiar si existe alguna relación entre dos o más variables y calcular la intensidad de dicha asociación.

$$p_i = 1 / [1 + e^{(-B_0 - B_1 x_1 - B_2 x_2 - B_3 x_3 + \dots)}]$$

P_i = Es la probabilidad de que un estudiante elija estudiar una carrera STEM.

$B_0 \dots B_4$ = Es la constante de estimación para el modelo x_1, x_2, \dots

X1: la familia, x2: los docentes, x3: la percepción de los estudiantes frente a las ciencias básicas, x4: la media técnica estudiada durante los dos últimos años de secundaria.

3.3 Población

Se tomó como población, los estudiantes de grado once de las veinte instituciones de educación públicas del municipio de Dosquebradas, equivalente a 1437 estudiantes de los cuales 804 son mujeres y 633 son hombres.

Tabla 2.

Total de estudiantes grado once de las Instituciones Educativas de Dosquebradas

Instituciones	Grado									Matricula	Grupos
	1101	1102	1103	11A	11B	11C	A	B	C		
20	663	276	67	66	65	35	95	106	64	1437	42

Fuente: Simat 28/03/2016

3.4 Caracterización de la Muestra

La muestra seleccionada corresponde a 489 estudiantes de cinco instituciones educativas públicas equivalente al 34% de la población de grado once, encontrándose dentro de un porcentaje aceptable, si se tiene en cuenta que al calcular la muestra con un margen de error del 5% y un nivel de confianza del 95% para una población de 1.437 estudiantes, el muestreo debe ser de 313, equivalente al 31.3% de la población; lo que quiere decir que la muestra elegida se encuentra en un rango aceptable; Anderson, Sweeney y Williams (2008). A medida que se trabaja con universos más grande la muestra tiende a estancarse y cada vez representa un porcentaje menor del universo:

$$n = \frac{1437 \cdot (1.95)^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5}{0.0025 \cdot 1436 + (1.95)^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5} = 313$$

La particularidad de la población estudiantil de las veinte instituciones públicas de Dosquebradas, es de tres colegios femeninos, diecisiete mixtos y cero colegios masculinos; dos instituciones religiosas y dieciocho laicas, cinco poseen modalidad académica y quince técnicas; por lo que en la selección de la muestra se buscó que las características especiales y propias de cada grupo de instituciones se vieran representaran en los colegios seleccionados para la realización de la encuesta. Integran la muestra las instituciones educativas: Hogar Nazaret, que posee bachillero académico, población femenina ubicada en estratos 3 y 4 y administrado por religiosas, Juan Manuel González, colegio con técnica en ventas y servicios, con población mixta, estrato 1 y 2 administrado por laicos, colegio Cristo Rey, bachillerato académico, femenino, dirigido por laicos con tendencia católica, estudiantes de estrato 1, 2 y 3; institución Empresarial, colegio laico, mixto, bachillerato técnico en administración y finanzas, estrato 3; colegio Guadalupe, bachillerato mixto con énfasis en física, media técnica en electrónica y comercio, estrato 2, 3 y 4, administrado por laicos.

Tabla 3.

Estudiantes de grado once de cinco instituciones educativas

# Instituciones	# Estudiantes de grado once
5	489

Fuente: Simat 28/03/2016

4. RESULTADOS

4.1 Resultados estadísticos descriptivos

Los resultados estadísticos del total de preguntas incluidas en el cuestionario permiten conocer la preferencia de los estudiantes.

A través de la interpretación de la tabla de frecuencias y porcentajes y de las gráficas que se construyen a partir de los resultados de dicha tabla, se cuantifica la información arrojada, permitiendo analizar la respuesta a la variable dependiente de elección de una carrera STEM y las variables independientes determinantes de la elección de carrera.

En consecuencia se encontró como datos generales de la muestra, que de los 489 estudiantes que participaron de la encuesta, el 55% tiene 16 años de edad, y el otro 45% se encuentra en edades de 15 años y entre 17 y 19 años.

Respecto al género de la población escolar estudiada, la mayoría de los estudiantes encuestados son mujeres con un 62,8%, frente a un 37.3% de varones, lo cual obedece al mayor número de estudiantes mujeres que se cuentan en la población estudio; sin embargo, contando con los estudios antes mencionados (p.26 y 27), si bien se afirma que los niños muestran mayor preferencia por las carreras STEM que las niñas (OCDE, 2015), esta situación encuentra su equilibrio en la elección de dos instituciones femeninas dentro de la muestra, donde se tiene en cuenta que: *“la educación diferenciada favorece la elección de carreras universitarias de ciencias y tecnología por parte de las mujeres”* Sax, PhD. (2009), (p.64).

En cuanto a las respuestas obtenidas de los estudiantes, el 100% manifiesta un deseo de continuar estudios a nivel universitario, lo que muestra una conciencia de los jóvenes del municipio de Dosquebradas frente a la necesidad de cursar estudios superiores.

El 94.9% de los jóvenes de las instituciones educativas, considera que elegirá una profesión motivado por su vocación y gustos profesionales, mientras el 5.1% expresa que a la hora de elegir una profesión lo hará por factores diferentes a la vocación.

De los 489 estudiantes encuestados en el municipio, el 87.9% afirma conocer el área de desempeño de trabajo de la carrera que elegirá en la universidad, mientras el 12.1% dice desconocerla.

El 79,3% de los estudiantes encuestados en los colegios de Dosquebradas considera que la carrera que estudiará tiene suficiente demanda laboral; entre tanto el 20.7% considera que la carrera de su elección no ofrece buena demanda laboral.

De otra parte el 80,6% de estudiantes encuestados estima que la expectativa profesional incide siempre al momento de elegir una carrera de educación superior, frente al 19.4% que afirma que solo en algunas ocasiones la expectativa que se tiene frente a una carrera es influyente en la decisión de estudio.

Respecto al conocimiento de las carreras STEM, solo el 6.3% de los estudiantes manifiesta haber escuchado hablar de estas disciplinas académicas, mientras que el mayor número de jóvenes representado por el 93.7% expresa no tener conocimiento de las carreras en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas.

La mayoría de los estudiantes del municipio, esto es el 71.2% afirma querer estudiar carreras diferentes a las áreas STEM, solo el 28.9%, desea estudiar una carrera en estas áreas del conocimiento.

El 90.6% de los estudiantes del municipio de Dosquebradas basa su elección profesional en el alto nivel académico que posee la carrera de educación superior, mientras el 9.4 prefiere una carrera que sea fácil de aprobar.

En cuanto a la percepción de los estudiantes de grado once del municipio de Dosquebradas frente a la profesión científica, el 76.9% de los jóvenes considera que un científico es un profesional ocupado y poco social, frente al 23.1% de los estudiantes que considera a un científico como un profesional muy sociable y sin afanes.

El 96.5% de los estudiantes manifiesta elegir una carrera porque piensa que es a fin con sus intereses profesionales, mientras el 3.5% elige una carrera en consideración a lo que su familia estima más adecuado para ellos.

De otro lado, el 53.8% de los estudiantes de grado once considera que sus padres u otras personas no influyen en la decisión de ingreso a la educación superior, mientras que un 46.2% de los estudiantes considera que sus padres si ejercen influencia en esta decisión.

Así mismo un 85.7% de los jóvenes considera que la opinión de sus padres no es influyente en su elección de carrera, frente a un 14.3% que afirma que la opinión de sus padres influye más que la de ellos al momento de tomar esta decisión.

En cuanto a la información recibida de sus profesores sobre las carreras en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas, el 79.1% manifiesta haber recibido información de sus docentes respecto a las áreas STEM, y el 20.9% afirma no haber recibido información al respecto.

El 65.6% de los estudiantes del municipio de Dosquebradas expresa sentirse motivado por sus docentes en áreas STEM relacionadas con ciencias y matemáticas, frente al 34.4% que afirma sentir motivación de sus profesores hacia áreas diferentes de las STEM.

A cerca de la modalidad ofrecida por las instituciones educativas de Dosquebradas, el 74.6% de los estudiantes afirman que su colegio ofrece bachillerato en modalidad técnica, y un 25.4% que la institución les ofrece bachillerato académico.

El 82,2% de los estudiantes del municipio afirma que en su colegio se profundiza más en otras áreas del conocimiento que en STEM, y el 17.8% afirma que en su colegio se profundiza más en disciplinas STEM que en otras áreas.

Respecto a la elección de una carrera profesional a fin a su modalidad técnica, el 55% de los jóvenes de grado once afirma que elige una carrera de acuerdo a la media técnica estudiada en su colegio, en tanto que el 45% lo hace en un área diferente a la modalidad del colegio.

Por otro lado al 76.7% de los estudiantes de Dosquebradas, le motiva más elegir una carrera que le permita disponer de tiempo para diferentes actividades, mientras que un 23.3% le motiva escoger una carrera profesional que le permita participar de actividades innovadoras.

Un 75,9% de los estudiantes piensa que la preferencia de sus padres es verlos como investigadores de una gran universidad, frente al 24.1% que considera que sus padres los visualizan como gerentes de una gran compañía.

En un 76.5% los estudiantes consideran que los profesores le han presentado las matemáticas y las ciencias como asignaturas fáciles y accesibles mientras el 23.5% afirma que no.

4.2 Resultados Econométricos

Análisis de confiabilidad del instrumento:

A través del coeficiente Alfa de Cronbach y la consistencia interna se logran estimar la confiabilidad o validez de la encuesta en su conjunto de preguntas, en lo referido al instrumento utilizado para el proceso de investigación o consistencia interna del cuestionario.

Al estudiar la propuesta de varios autores como: Nunnally (1967, p. 226) que propone un alfa confiable entre 0.9 y 0.955; Kaplan y Saccuzzo (1982, p. 106) un valor de confiabilidad del alfa de Cronbach sobre 0.95, y Gliem y Gliem (2003) un de valor de 0.8 como alfa confiable; se

observa que el alfa de Cronbach no posee una medida estandarizada, ni una tabla de rango establecida, encontrando en los diferentes autores, rangos distintos; con una coincidencia general que asegura que en la medida en que más se aproxime el valor del alfa a 1, mayor es la consistencia de los datos analizados; sin embargo, teniendo en cuenta los autores mencionados y la coincidencia general en sus propuestas, se construyó la tabla de confiabilidad del instrumento con base en la propuesta de Martínez (2002, p. 563):

Tabla 4.

Confiabilidad del Instrumento.

Rango	Interpretación
0,81 a 1,00	Muy alta
0,61 a 0,80	Alta
0,41 a 0,60	Moderada
0,21 a 0,40	Baja
0,00 a 0,20	Muy Baja
Cuando es Negativo	Extremadamente Baja
Cuando es Mayor a 1	Extremadamente Alta

Fuente: elaboración propia. Con base en el libro estadística y Muestreo. Ciro Martínez B. (2002)

En la medida que el valor del alfa se acerca a 1 hay una mayor consistencia interna en los ítems objeto de estudio y en la precisión del instrumento utilizado.

Tabla 5.

Eliminación por lista de casos.

	N	%
Casos		
Valido	489	100
Excluido	0	,0
Total	489	100

La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Fuente: elaboración propia

Como se muestra en la tabla 6, para analizar del instrumento usado en esta investigación a través del alfa de Cronbach se incluyó el total de casos, es decir cada uno de los 489 estudiantes encuestados.

Tabla 6.
Estadística de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,956	,950	22

Fuente: elaboración propia

Al observar la estadística de fiabilidad del instrumento, el resultado es satisfactorio para el total del cuestionario, al estimar la validez en 0,95; comprobando con el rango de confiabilidad de referencia, el resultado se interpreta como muy alto, lo que se traduce en consistencia y confiabilidad en el temario utilizado.

Tabla 7
Estadísticas del elemento resumen

	Media	Mínimo	Máximo	Rango	Máximo Mínimo	Varianza	N de elementos
Medias de elemento	2,026	1,387	3,309	1,922	2,386	0,182	22
Varianzas de elemento	0,938	0,18	1,573	1,393	8,726	0,152	22
Covariables entre elementos	0,466	-0,044	1,295	1,339	-29,356	0,125	22
Correlaciones entre elementos	0,463	-0,093	0,961	1,054	-10,278	0,098	22

Fuente: elaboración propia

El estadístico del elemento resumen (tabla 7), muestra los resultados de la estadística descriptiva, esto es el resumen de las medias, varianzas, covariables, y la correlación entre los 22 elementos que componen el cuestionario; interpretándose que hay uniformidad en el conjunto de datos, promedio y distribución adecuada en los datos procesados.

Tabla 8
Estadísticas de escala

Media	Varianza	Desviación estándar	N de elementos
44,5644	235,730	15,35350	22

Fuente: elaboración propia

Siendo el valor del Alfa de Cronbach tan alto, implica una correlación muy alta, por lo que no se hace necesario eliminar elementos para mejorar la confiabilidad.

Tabla 9
Resumen de procesamiento de casos

Casos sin ponderar		N	Porcentaje
Casos seleccionados	Incluido en el análisis	489	100,0
	Casos perdidos	0	,0
	Total	489	100,0
Casos seleccionados		0	,0
Total		489	100,0

Fuente: elaboración propia

Se muestra el total de casos incluidos en el análisis y se encuentra que no hay casos perdidos, es decir todas las variables están codificadas. La variable dependiente se ha clasificado acorde a su valor original, es decir, cero si no hay influencia en la elección de la carrera y uno si existe esa influencia.

Tabla 10

Codificación de variable dependiente

Valor original	Valor interno
OTRA	0
STEM	1

Fuente: elaboración propia

Una vez se ha codificado la variable respuesta, el modelo tratará de predecir la probabilidad de que un estudiante del municipio decida estudiar una carrera STEM; se realizó el análisis por pasos, donde en el paso 1 se incluyó únicamente la constante, en el paso 2 se incluyen las variables del modelo y en el paso 3 se efectúan las pruebas ómnibus de coeficientes de modelo.

Tabla 11

Variable constante

	B	Error estándar	Wald	Gl.	Sig.	Exp. (B)
Paso1 0 Constante	-2.693	,186	210,549	1	,000	,068

Fuente: elaboración propia

Tabla 12
Variables independientes

		Puntuación	Gl	Sig.
Paso 2	Variables	EDAD	3,159	5 ,675
		EDAD(1)	1,533	1 ,216
		EDAD(2)	,125	1 ,724
		EDAD(3)	,272	1 ,602
		EDAD(4)	,069	1 ,793
		EDAD(5)	1,120	1 ,290
		SEXO	8,208	1 ,004
		Pregunta 2	29,218	1 ,000
		Pregunta 3	1,658	1 ,198
		Pregunta 4	,414	1 ,520
		Pregunta 5	10,363	1 ,001
		Pregunta 7	,675	2 ,714
		Pregunta 7(1)	,631	1 ,427
		Pregunta 7(2)	,025	1 ,875
		Pregunta 8	,339	1 ,560
		Pregunta 9	4,534	1 ,033
		Pregunta 10	24,868	1 ,000
		Pregunta 11	6,170	1 ,013
		Pregunta 12	12,092	1 ,001
		Pregunta 13	2,507	1 ,113
		Pregunta 14	10,350	2 ,006
		Pregunta 14(1)	4,371	1 ,037
		Pregunta 14(2)	1,047	1 ,306
		Pregunta 15	2,713	1 ,100
		Pregunta 16	19,453	3 ,000
		Pregunta 16(1)	1,159	1 ,282
		Pregunta 16(2)	,502	1 ,479
		Pregunta 16(3)	4,895	1 ,027
		Pregunta 17	6,716	1 ,010
		Pregunta 18	3,442	1 ,064
		Pregunta 19	3,777	1 ,052
		Pregunta 20	3,525	1 ,060
Estadísticos globales		104,398	28	0,000

Fuente: elaboración propia.

La estimación ha terminado en el número de interacción 20, porque se ha alcanzado el máximo de interacciones.

Tabla 13

Pruebas ómnibus de coeficientes de modelo

		Chi-cuadrado	Gl.	Sig.
Paso 3	Escalón	101,574	28	,000
	Bloque	101,574	28	,000
	Modelo	101,574	28	,000

Fuente: elaboración propia

Como la significación es menor de 0,05, el modelo ayuda a explicar el evento, lo que es equivalente a decir que las variables independientes explican la variable dependiente.

Porcentaje global correctamente clasificado:

Este porcentaje indica el número de casos que el modelo es capaz de predecir correctamente; la tabla 15 muestra que el modelo (conjunto de variables independientes) es significativo entre el 18.8% y el 49,8% de la variable dependiente, y la tabla 16, muestra cómo se clasifica correctamente el 71,2% de los casos, por tanto se acepta el modelo.

Tabla 14

Resumen del modelo

Escalón	Logaritmo de la verosimilitud -2	R cuadrado de Cox y Snell	R cuadrado de Nagelkerke
1	129,437 ^a	,188	,498

Fuente: elaboración propia

La constante se incluye en el modelo, el valor de corte es ,500.

Tabla 15

Clasificación^{a, b}

Pronosticado				
observado		STEM	OTRA	Corrección porcentaje
STEM	STEM	348	0	100
	OTRA	141	0	0
Porcentaje global				71,2

Fuente: elaboración propia

Variables con mayor nivel de significancia en la elección de carreras STEM

Las variables que inciden en la decisión del estudiante acerca de las carreras STEM, han sido clasificadas acorde al nivel de significancia menor al 5%, estas son las que forman el modelo de regresión con el fin de hacer las predicciones.

En la siguiente tabla muestra las variables incluidas en el modelo, así: En la primera columna se encuentra las variables objeto de estudio, en la segunda columna se muestran los coeficientes estimados B, en la tercera columna se muestra la desviación típica del estimador, en la cuarta columna muestra el estadístico de Wald, la quinta columna los grados de libertad, la sexta columna la significancia es el p-valué del coeficiente, y la séptima columna es el exponencial del coeficiente, el interés del exponencial de los coeficientes es el estudio del impacto de las variables cualitativas.

Tabla 16
Variables de mayor significancia

		B	Error estándar	Wald	Gl	Sig.	Exp(B)
Paso 1	Pregunta 2	-1,76	0,832	4,47	1	0,034	0,172
	Pregunta 3	-0,914	0,873	1,097	1	0,295	0,401
	Pregunta 4	0,954	0,751	1,613	1	0,204	2,595
	Pregunta 5	-1,015	0,356	8,123	1	0,004	0,362
	Pregunta 6	-	12364,824	0	1	0,998	0
	Pregunta 8	-0,376	1,04	0,13	1	0,718	0,687
	Pregunta 9	1,073	0,596	3,243	1	0,072	2,925
	Pregunta 10	2,02	1,204	2,812	1	0,094	7,535
	Pregunta 11	2,759	0,964	8,184	1	0,004	15,78
	Pregunta 12	0,477	0,67	0,507	1	0,476	1,611
	Pregunta 13			4,092	2	0,129	
	Pregunta13(1)	-1,927	0,965	3,992	1	0,046	0,146
	Pregunta13(2)	-2,316	1,432	2,617	1	0,106	0,099
	Pregunta 14			12,804	3	0,005	
	Pregunta 14(1)	-3,111	1,257	6,122	1	0,013	0,045
	Pregunta 14(2)	-3,257	0,913	12,73	1	0	0,038
	Pregunta 14(3)	-	3508,355	0	1	0,994	0
	Pregunta 15			4,351	2	0,114	

Pregunta 15(1)	1,778	0,944	3,543	1	0,06	5,916
Pregunta 15(2)	2,076	1,008	4,241	1	0,039	7,97
Pregunta 16	-1,536	0,706	4,739	1	0,029	0,215
Pregunta 17	5,36	20068,874	0	1	1	212,692
Pregunta 18	17,406	8538,678	0	1	0,998	36251307
Pregunta 19	12,444	17986,535	0	1	0,999	253686,64
Pregunta B720	1,768	0,713	6,15	1	0,013	5,857
Constante	-10,828	12176,279	0	1	0,999	0

Fuente: Elaboración propia

En estos resultados se muestra que algunas de las preguntas no presentan significancia o no ejercen influencia sobre los determinantes de las carreras STEM, por ello se procede a descartar y agrupar de acuerdo a su afinidad: percepción de los estudiantes, padres, docentes, media técnica; buscando encontrar respuesta a la hipótesis para posteriormente hacer un contraste entre ellas a través del análisis de tablas cruzadas y emitir conclusiones.

La variable explicada es:

¿En qué campo profesional deseo estudiar una carrera en la universidad?

Las variables explicativas son aquellas que están contenidas en las siguientes preguntas:

2. ¿La carrera de educación superior que elija, la seleccionará por vocación?

SI_____ NO_____

5. ¿Considera que la expectativa profesional, incide mucho al estudiar una carrera universitaria en un futuro?

Siempre_____ Algunas veces_____

11. ¿Han influido tus padres u otras personas en la decisión de seguir estudiando una carrera de educación superior?

SI_____ NO_____

13. ¿Mis profesores me han dado información sobre las carreras a fin con la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas?

Sí _____ No _____

14. ¿En qué áreas me he sentido más motivado por mis docentes?

Área de Ciencias y matemáticas _____ Otras _____

20. ¿Mis profesores me han dado a conocer las ciencias y las matemáticas como asignaturas muy fáciles y accesibles?

Sí _____ No _____

15. Mi colegio me ofrece estudios en Modalidad:

Técnica _____ b- Académica _____

16. En cuál de estos campos se profundiza más en mi colegio:

Ciencias y tecnología _____ otra _____

Análisis de correlación entre variables:

El análisis de correlación de variables construido a partir de un estudio de tablas cruzadas con las variables de mayor nivel de significancia, permitió dar respuesta a cada uno de los objetivos específicos de la investigación, estableciendo el nivel de influencia que tienen los padres, los docentes, la percepción de los estudiantes acerca de las ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas y la media técnica estudiada, en la elección de carreras STEM en el municipio de Dosquebradas.

Correlación entre expectativa profesional y campo profesional elegido.

Tanto la mayoría de estudiantes que optan por una carrera STEM, como los que optan por una carrera diferente, coinciden en responder que la expectativa profesional frente a las carreras incide suficientemente en su decisión final de educación superior.

Tabla 17

Tabulación cruzada entre expectativa profesional y campo profesional elegido.

			¿En qué campo profesional deseo estudiar una carrera en la universidad?		Total
			OTRA	CIENCIAS BASICAS Y TECNOLOGIA	
¿Considera que la expectativa profesional, incide mucho al estudiar una carrera universitaria en un futuro?	ALGUNAS VECES	Recuento	66	29	95
		Recuento esperado	67,6	27,4	95
		Recuento	282	112	394
	SIEMPRE	Recuento	280,4	113,6	394
		Recuento esperado			
		Recuento			
Total		Recuento	348	141	489
		Recuento esperado	348	141	489

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18

Chi-cuadrado de la tabulación expectativa profesional / campo profesional elegido

	Valor	Gl.	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	20,835 ^a	6	0,002
Razón de verosimilitud	21,461	6	0,002
Asociación lineal por lineal	2,741	1	0,098
N de casos válidos	489		

Dos casillas (25,0%) han esperado un recuento menor que 5, el recuento mínimo esperado es de, 43.

Fuente: Elaboración propia

El chi-cuadrado arroja una correlación entre las dos variables del 0,002, siendo inferior al 0.05 lo que indica que hay una alta dependencia entre la expectativa, esto es, las oportunidades y

beneficios que consideran los estudiantes que les ofrece una profesión y su decisión por una carrera profesional.

Correlación entre los docentes y el campo profesional elegido.

En la tabla 20 se puede observar que aunque la mayor parte de los estudiantes (275), afirma que sus profesores les han facilitado información sobre las carreras STEM, esto no ha influido significativamente, pues este mismo número de estudiantes elige carreras diferentes a las STEM.

Tabla 19

Tabulación cruzada entre los docentes y campo profesional elegido

			¿En qué campo profesional deseo estudiar una carrera en la universidad?		Total
			OTRA	CIENCIAS TECNOLOGIA	
¿Mis profesores me han dado información sobre las carreras a fin con la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas?	NO	Recuento	73	29	102
		Recuento esperado	72,6	29,4	102
	SI	Recuento	275	112	387
		Recuento esperado	275,4	111,6	387
Total		Recuento	348	141	489
		Recuento esperado	348	141	489

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20

Chi-cuadrado de la tabulación docentes / campo profesional elegido

	Valor	Gl.	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	1,123 ^a	2	0,57
Razón de verosimilitud	1,205	2	0,547
Asociación lineal por lineal	0,04	1	0,842
N de casos válidos	489		

0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 7,30.

Fuente: Elaboración propia

El resultado de la prueba indica que no existe dependencia entre las dos variables por cuanto una no es predictiva de la otra.

Correlación entre influencia de los padres y campo profesional elegido.

La mayoría de estudiantes que elige una carrera diferente a las STEM, considera que sus padres no han influido en la elección de su profesión.

Tabla 21

Tabulación cruzada entre influencia de los padres y campo profesional elegido

¿Han influido sus padres u otras personas en la decisión de seguir estudiando una carrera de educación superior?*			¿En qué campo profesional deseo estudiar una carrera en la universidad?		Total	
			OTRA	CIENCIA TECNOLOGIA		
¿Han influido sus padres u otras personas en la decisión de seguir estudiando una carrera de educación superior?	NO	Recuento	204	59	263	
		Recuento esperado	187,2	75,8	263	
	SI	Recuento	144	82	226	
		Recuento esperado	160,8	65,2	226	
			Recuento	348	141	489
Total			Recuento esperado	348	141	489

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22

Prueba chi-cuadrado de la tabulación padres / campo profesional elegido

	Valor	Gl.	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	20,299 ^a	2	0
Razón de verosimilitud	21,1	2	0
Asociación lineal por lineal	5,73	1	0,017
N de casos válidos	489		

Cero casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5, siendo el recuento mínimo esperado de 16,18

Fuente: Elaboración propia

La chi-cuadrado de Pearson, muestra un alto nivel de correlación entre las variables padres y elección de carrera.

Correlación entre modalidad del colegio y campo profesional elegido.

La tabulación cruzada entre la modalidad de la institución educativa y el campo profesional escogido por el estudiante muestra que los estudiantes a quienes el colegio les ofrece modalidad técnica optan en su mayoría por estudiar una carrera universitaria diferente de STEM en ciencia y tecnología.

Tabla 23

Tabulación cruzada entre modalidad del colegio y campo profesional elegido.

Mi colegio me ofrece estudios en Modalidad: *¿En qué campo profesional deseo estudiar una carrera en la universidad? tabulación cruzada			¿En qué campo profesional deseo estudiar una carrera en la universidad?		Total
			OTRA	CIENCIAS Y MATEMATICAS	
Mi colegio me ofrece estudios en Modalidad:	TECNICA	Recuento	272	93	365
		Recuento esperado	259,8	105,2	365
	ACADEMICA	Recuento	76	48	124
		Recuento esperado	88,2	35,8	124
Total		Recuento	348	141	489
		Recuento esperado	348	141	489

Fuente: Elaboración propia

Tabla 24

Prueba chi-cuadrado de la tabulación modalidad / campo profesional elegido

	Valor	Gl.	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	8,631 ^a	2	0,013
Razón de verosimilitud	8,252	2	0,016
Asociación lineal por lineal	8,613	1	0,003
N de casos válidos	489		

0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 8,88

Fuente: Elaboración propia

La prueba de Pearson evidencia un alto grado de dependencia entre las variables modalidad del colegio y campo profesional elegido por el estudiante, lo que permite afirmar que modalidad del colegio sea técnica o académica es determinante en la elección de una carrera profesional.

Correlación entre motivación docente y campo profesional elegido.

La correlación entre motivación de los docentes y el campo profesional que desea estudiar evidencia que aun cuando el mayor número de estudiantes (321) se siente motivado por los docentes respecto de una carrera STEM, solo una pequeña proporción de estos escoge una carrera STEM en el campo de la ciencia y la matemáticas.

Tabla 25

Tabulación cruzada entre motivación docente y campo profesional elegido

En qué áreas me he sentido más motivado por mis docentes?*			¿En qué campo profesional deseo estudiar una carrera en la universidad?		Total
tabulación cruzada			OTRA	CIENCIAS Y TECNOLOGIA	
¿En qué áreas me he sentido más motivado por mis docentes?	OTRA	Recuento	130	38	168
		Recuento esperado	119,6	48,4	168
	AREA DE CIENCIAS Y MATEMATICAS	Recuento	218	103	164
		Recuento esperado	228,4	92,5	164
Total		Recuento	348	141	489
		Recuento esperado	348	141	489

Fuente: Elaboración propia

Tabla 26

Chi-cuadrado de la tabulación motivación docentes / campo profesional elegido

	Valor	Gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	15,181 ^a	4	0,004
Razón de verosimilitud	15,314	4	0,004
Asociación lineal por lineal	8,925	1	0,003
N de casos válidos	489		

Cero casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es de 11,24.

Fuente: Elaboración propia.

El valor de Pearson en 0,004 evidencia un alto nivel de dependencia entre las variables motivación de los docentes y campo profesional escogido por el estudiante.

Correlación entre enseñanza STEM y campo profesional elegido.

En el análisis de la tabla 28, se aprecia que entre los 374 estudiantes que afirman que sus docentes le han transmitido estas áreas como fáciles, la mayoría opta por escoger otra carrera diferente a las de orden científico y tecnológico; de otro lado entre los 115 que afirman que sus docentes no les han mostrado las áreas de ciencias y matemáticas como áreas comprensibles, menos de la mitad, esto es 38 escogen una carrera STEM.

Tabla 27

Tabulación cruzada entre enseñanza STEM y campo profesional elegido

Mis profesores me han dado a conocer las ciencias y las matemáticas como asignaturas muy fáciles y accesibles?*		¿En qué campo profesional deseo estudiar una carrera en la universidad?		Total	
		OTRA	CIENCIAS Y TECNOLOGIA		
Mis profesores me han dado a conocer las ciencias y las matemáticas como asignaturas muy fáciles y accesibles?	NO	Recuento	77	38	115
		Recuento esperado	81,8	33,1	115
	SI	Recuento	271	103	374
		Recuento esperado	266,2	107,9	374
Total		Recuento	348	141	489
		Recuento esperado	348	141	489

Fuente: Elaboración propia

Tabla 28

Chi- cuadrado de la tabulación enseñanza STEM y campo profesional elegido

	Valor	Gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	2,549 ^a	2	0,28
Razón de verosimilitud	2,467	2	0,291
Asociación lineal por lineal	1,977	1	0,16
N de casos válidos	489		

Cero casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es de 8,23.

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 29 se evidencia una alta relación de dependencia entre la manera como los docente enseñan la ciencias y las matemáticas y la elección de una carrera profesional por parte del estudiante.

Correlación entre campo de profundización y campo profesional elegido.

El análisis de correlación refleja que la profundización en ciencia y tecnología en los colegios de Dosquebradas es muy baja, y que de la minoría de estudiantes (87) que afirman que su colegio profundiza más en ciencias básica y tecnología, un pequeño número de 37 estudiantes optarían por una carrera en ciencia y tecnología; de igual manera de la mayoría de estudiantes que afirmaron que el área de profundización de su colegio es diferente a las STEM solo una minoría escogería una carrera en esta área del conocimiento.

Tabla 29

Tabulación entre profundización del colegio y campo profesional elegido

En cuál de estos campos se profundiza más en mi colegio: *¿En qué campo profesional deseo estudiar una carrera en la universidad? tabulación cruzada			¿En qué campo profesional deseo estudiar una carrera en la universidad?		Total
			OTRA	CIENCIAS Y TECNOLOGIA	
En cuál de estos campos se profundiza más en mi colegio:	OTRA	Recuento	298	104	402
		Recuento esperado	286,1	116	402,1
	CIENCIAS Y TECNOLOGIA	Recuento	50	37	87
		Recuento esperado	61,9	25,1	87
Total		Recuento	348	141	489
		Recuento esperado	348	141	489

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 30

Chi-cuadrado entre profundización del colegio y campo profesional elegido

	Valor	Gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	35,110 ^a	6	0
Razón de verosimilitud	34,294	6	0
Asociación lineal por lineal	13,242	1	0
N de casos válidos	489		

Dos casillas (16,7%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es de 1,72.

Fuente: Elaboración propia

El resultado de chi cuadrado demuestra que hay dependencia entre las variables de campo de profundización del colegio y área profesional elegida.

Correlación entre vocación y campo profesional elegido.

En la observación de la correlación realizada entre elección de una carrera en educación superior por vocación y campo profesional que se desea estudiar en la universidad, de la gran cantidad de estudiantes (464) que afirman elegir una carrera universitaria por vocación, el mayor número elegirá otras carreras, y una minoría carreras de enfoque en ciencias y tecnología.

Tabla 31

Tabulación cruzada entre vocación y campo profesional elegido

¿La carrera de educación superior que elija, la seleccionará por vocación?*			¿En qué campo profesional deseo estudiar una carrera en la universidad?		Total
			OTRA	CIENCIAS Y TECNOLOGIA	
¿La carrera de educación superior que elija, la seleccionará por vocación?	NO	Recuento	21	4	25
		Recuento esperado	17,8	7,2	25
	SI	Recuento	327	137	464
		Recuento esperado	330,2	133,8	464
Total		Recuento	348	141	489
		Recuento esperado	348	141	489

Fuente: Elaboración propia

Tabla 32

Chi cuadrado de la tabulación entre vocación y campo profesional elegido

	Valor	Gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	2,910 ^a	2	0,233
Razón de verosimilitud	3,569	2	0,168
Asociación lineal por lineal	2,704	1	0,1
N de casos válidos	489		

Una casilla (16,7%) ha esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es de 1,79

Fuente: Elaboración propia

El resultado de la prueba de Pearson entre vocación y campo profesional muestra que no existe dependencia de las dos variables estudiadas.

5. CONCLUSIONES

Tabla 33.

Determinantes de elección de carreras STEM Dosquebradas.

DETERMINANTES DE ELECCION DE CARRERAS STEM EN DOSQUEBRADAS				
El 71.2% de los estudiantes de Dosquebradas prefieren optar por carreras diferentes a la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas.				
DETERMINANTE	RESULTADO DE LA INVESTIGACION	SE ACEPTA	SE RECHAZA	CONCLUSION
PERCEPCION DE LOS ESTUDIANTES	El 76.9% de los estudiantes considera que un científico es un profesional muy ocupado que dispone de poco tiempo libre. El 76.7% afirma que desea estudiar una carrera que le permita disponer de tiempo para diferentes actividades. El 80,6% de los estudiantes elegirá una carrera por la expectativa profesional que le genera para el futuro.	X		La percepción que los estudiantes de Dosquebradas tienen de las profesiones STEM, es determinante al momento de elegir una carrera profesional relacionada con ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas.
INFLUENCIA DE LA FAMILIA	El 96,5% de los estudiantes considera escoger una carrera porque es a fin con los intereses profesionales propios. El 85,7% considera que la opinión de sus padres no es influyente en su decisión de carrera.		X	De acuerdo con la respuesta de los estudiantes, la familia no es determinante en la elección de carreras STEM.
INFLUENCIA DE LOS DOCENTES	El 79,1% de los estudiantes de Dosquebradas, afirman haber recibido instrucción de sus docentes respecto de las carreras STEM. El 65.6% manifiesta haber recibido motivación de sus docentes hacia las áreas de ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas.		X	Aun cuando los docentes informan a los estudiantes sobre las carreras STEM, los docentes no están siendo determinantes en la decisión de carrera de los jóvenes de grado once.
MEDIA TECNICA ESTUDIADA EN EL COLEGIO	El 82,2% de las medias técnicas en Dosquebradas tienen un enfoque diferente a las carreras STEM. El 55% de los estudiantes escoge una carrera a fin con la modalidad técnica estudiada en el colegio.	X		Las medias técnica ofrecidas por las Instituciones Educativas de Dosquebradas si son determinantes en la elección de carreras STEM en los estudiantes Dosquebradenses.

Fuente: Elaboración propia.

En conclusión los estudiantes biquebradenses tienen en su proyecto de vida cursar una carrera universitaria, que para el caso de la muestra representativa de Dosquebradas es de un 100%, lo cual da confiabilidad en la respuesta.

Confirmando las cifras nacionales y regionales, los estudiantes del municipio de Dosquebradas muestran bajos niveles de escogencia de carreras STEM, optando en un 71.2% por carreras profesionales en áreas del conocimiento diferentes a las ciencias, la tecnología, la ingeniería y la matemáticas.

La mayoría de los estudiantes de Dosquebradas perciben a un científico como un profesional ocupado y con poco tiempo para socializar, aunque muestran contradicción en cuando a la percepción de la ciencia, el 90.6% de los estudiantes manifiesta querer elegir una carrera de alto nivel académico, que consecuentemente reducirá los tiempos de su vida social; y luego de manera concluyente en otra pregunta el 76% de los jóvenes prefieren una carrera que les dé tiempo para hacer diferentes cosas, quedando solo el 24% de estudiantes que desea que su carrera les permita participar de actividades de innovación, lo que confirma que los estudiantes tienen un concepto poco amplio y confuso de lo que son las carreras enfocadas a la investigación e innovación, y que sus expectativas frente a los beneficios que les ofrece una carrera profesional influye mucho en su decisión de educación superior, pues aun cuando desean estudiar carreras de alto nivel no están dispuestos a entregar mucho tiempo en estas, lo que genera un factor de rechazo hacia las profesiones STEM, desconociendo las virtudes de las carreras de corte investigativo y motivados por carreras que les posibilite disponer de tiempo libre para realizar otras labores se deciden por carreras diferentes a las STEM; lo que permite afirmar que la falta de información asertiva frente a las disciplinas STEM, genera una percepción inadecuada en los estudiantes respecto de las carreras en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas, por lo que

la percepción del estudiantes acerca de estas áreas se constituye en un determinante de la decisión de elección de las mismas.

El 96.5% de los estudiantes afirman escoger una carrera profesional por su propio interés contrarrestando el pensamiento familiar; que en contraste con otras preguntas arroja que el 85% de los jóvenes de grado once manifiestan no dejarse influenciar por la familia y el 75.9% responde que el deseo de la familia es verlo como un investigador; de aquí se concluye que aunque la familia ejerce presión e inducción a que los hijos estudien carreras de corte investigativo, los jóvenes no aceptan ninguna de las dos opciones por tanto los padres no inciden en la elección de una carrera STEM.

Por otra parte, el 79.1 % de los estudiantes manifiestan haber recibido información de sus docentes sobre las carreras STEM, sentirse motivados por los docentes en estas carreras afirmando que las ciencias y las matemáticas son transmitidas por sus profesores como áreas de fácil aprendizaje, por lo que se concluye que aun cuando los docentes dan a conocer a los estudiantes la definición de las carreras en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas, estas orientaciones no poseen el nivel de profundidad suficiente que le permita a los profesores ser determinantes en la elección de carreras STEM, en consecuencia, los docentes no influyen la elección de estas carreras.

Se concluye que el 74% de las instituciones educativas de Dosquebradas ofrecen bachillerato técnico, y que de estas instituciones la mayoría representada en un 82,2% tiene enfoques diferentes a las áreas STEM y teniendo en cuenta lo anterior, se precisa que la mayoría de los estudiantes de grado once optan por escoger una carrera profesional acorde con la modalidad técnica estudiada en su colegio; lo que permite afirmar que la media técnica estudiada por los estudiantes del municipio de Dosquebradas es un determinante de elección de carreras STEM.

6. RECOMENDACIONES

Uno de los datos importantes arrojados por esta investigación, incluye el interés del total de estudiantes que cursan grado once en las instituciones educativas públicas de Dosquebradas por ingresar a la universidad, lo que debe motivar a las autoridades educativas del municipio, a fortalecer programas tendientes a apoyar financieramente el paso de los estudiantes a la universidad, incluso a promover la creación de una universidad pública para el municipio con enfoque en carreras de corte investigativo e ingenierías.

Es indispensable impulsar y potenciar desde los primeros grados escolares, planes de estudio con contenidos de orientación en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas, que siembren en los niños el interés hacia las carreras científicas, evitando de esta manera que se forme en los estudiantes barreras mentales o falsas percepciones respecto de las profesiones STEM.

De otro lado se recomienda efectuar una alineación entre el currículo y la información que los docentes ofrecen a sus estudiantes en las áreas ciencias, tecnología y matemáticas, e incluir elementos de ingeniería, con el fin de que los planes de estudio permitan profundizar más a los profesores en la orientación de carreras STEM.

Se hace necesario la modernización y reestructuración de las medias técnicas que ofrecen las instituciones educativas públicas del municipio de Dosquebradas de modo que varias de ellas sean enfocadas a la investigación científica y al desarrollo de tecnología, acorde con la actividad económica de la región, promoviendo el diseño de nuevos productos y procesos que contribuyan al avance del sector industrial, metalmecánico y agrícola de la ciudad, donde por ejemplo se pueden fomentar técnicas de optimización de recursos, desarrollo de nuevos software de diseño, tecnificación de los procesos agrícolas, innovación de partes y maquinaria, a través del

perfeccionamiento de procesos y desarrollo industrial, traducéndose todo esto en crecimiento económico para la región.

Tomando en cuenta que la mayoría de los padres de los estudiantes de grado once los visualizan como futuros investigadores y aun cuando los resultados arrojan que no son un determinante actual de carreras STEM, es interesante dar inicio a un trabajo de promoción de las carreras en áreas STEM, con los padres de los niños de primaria que les permita adquirir más conocimientos sobre estas profesiones, para que acompañen y estimulen en este tema desde los primeros años a sus hijos.

7. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

Bibliografía

Anderson D. R., Sweeney D. J., y Williams T.A. (2008). *Estadística para la administración y economía*. México D.F., México: Cengage Learning Editores, S.A.

Barón P. (2015). Factores que afectan la elección de carrera: caso Bogotá. (Tesis de maestría). Pontificia universidad Javeriana. Bogotá.

Barón y Téllez, (2004). Apuntes de bioestadística, universidad de Málaga. España.

Cardona D. V. et.al (2012). Prevalencia de intereses y preferencias profesionales en estudiante de grado 11 de instituciones educativas públicas de la ciudad de Ibagué. Universidad San Buenaventura de Medellín. Ibagué.

Fuentes D.A. (2001). Factores asociados a la elección de carreras universitarias en alumnos de undécimo grado de colegios oficiales de Bucaramanga. (Tesis maestría). Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga.

Gliem J.A. y Gliem R. R. (2003). Calculating, interpreting and reporting Cronbach alpha reliability coefficient for Likert- type scales. Paper presented practice conference in adult, continuing and community education. Columbus.

González H. B., y Kuenzi J. J. (2012). Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education: A Primer. Congressional Research Service, Washington D.C. United States.

- Gravini, M. et.al. (2009). Intereses profesionales de estudiantes de secundaria de la ciudad de Barranquilla. Grupo de investigación. Universidad Simón Bolívar. Barranquilla.
- Kaplan, R. M. & Saccuzzo, D. P. (1982). Psychological testing." Principles, Applications and Issues. Monterey: Brooks/Cole.
- Kier, M. W., Blanchard, M. R., Osborne, J. W., Albeth, J. L. (2013). *The Development of the STEM Career Interest Survey (STEM-CIS)*. Res Sci Educ, 44, 461-481. Doi 10.1007/s11165-013-9389-3.
- Ledermar, D. et. Al (2014). *El emprendimiento en América Latina: Muchas empresas y poco innovación* -Resumen. Washington, DC: Banco Mundial. Licencia: Creative Commons Attribution CC BY 3.0.
- Ley General de Educación 115. Congreso de la Republica. Colombia, 8 de febrero de 1994.
- Martínez B. C. (2002). Estadística y Muestreo. Bogotá, Colombia: Ecoe ediciones.
- Nugent, G., Barker, B., Welch, G., Grandgenett, N., Wu, C. y Nelson, C. (2015). *A model of factors contributing to STEM learning and career orientation*. International Journal of Science Education, 37(7), 1067-1088. Doi: 10.1080/09500693.2015.1017863.
- Nunnally J C. Psychometric theory. New York: McGraw Hill, 1967.
- Luna P. C. (2015) Ingreso y permanencia: ¿por qué los jóvenes colombianos no quieren estudiar ciencias, tecnología y matemáticas? (Tesis Maestría). Universidad de los Andes. Bogotá.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico OCDE. (2015). *Mejores política para una vida mejor*. Paris: División de prensa OCDE. Recuperado de <https://www.oecd.org/centrodemexico/medios/brechas-de-genero-a-temprana-edad-Impactan-en-la-eleccion-de-carrera-y-en-las-oportunidades-de-empleo-seala-la-ocde.htm>

Polino C. y Chiappe D. (2001). Enseñanza y elección de carreras científicas en las áreas de ciencias exactas, naturales e ingenierías: La perspectiva de los profesores de educación media. Observatorio de la ciencia, la tecnología y la sociedad de altos estudios universitarios. Buenos Aires Argentina.

Restrepo, B. et.al (2015). Aspiraciones y preferencias profesionales de estudiantes de décimo y undécimo grados en colegios jurisdicción de la diócesis de santa rosa de osos, Antioquia-Colombia. Grupo de investigación Cibereducación Fundación universitaria Católica del Norte. Medellín.

Sax L. J., Ph.D. (2009). *Women Graduates of single-sex and coeducational high schools: Differences in their Characteristics and the transition to college*. The Sudikoff Family Institute for Education & New Media. Los Angeles: UCLA Graduate School of Education & Information Studies.

Vázquez, A., y Manassero M.A. (2014). *La Elección de Estudios Superiores Científico-Técnicos*. Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias, 12 (2), 264-277

Martínez, B. Ciro. (2002). *Estadística y Muestreo*. 563. Colombia: Ecoediciones

Referencias

- Caracol Radio. (2012). Sólo el 17% de los bachilleres graduados en 2012 lograron acceder a la Educación superior. Recuperado de http://caracol.com.co/radio/2013/01/04/nacional/1357256520_819353.html
- FUMEC. (2013). *Innovación en Educación STEM*. México, México. Recuperado por http://fumec.org.mx/v6/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=53&Itemid=464&lang=es
- Fundación telefónica. (2016). Incrementar las vocaciones STEM entre los jóvenes, *Top 100 Innovaciones educativas*. Recuperado de <http://top100desafio.fundaciontelefonica.com/incrementar-las-vocaciones-stem-entre-los-jovenes/>
- Méndez, D. (11 de febrero de 2013). Universidades fortalecen su oferta educativa en Dosquebradas. Pereira Risaralda. *Periódico la Tarde*. Recuperado de <http://www.latarde.com/noticias/area-metropolitana/108996-universidades-fortalecen-su-oferta-en-dosquebradas>
- SESTEM. (2016). *Resumen de los estudios cuantitativos en España*. Barcelona España: Recuperado de <http://www.ub.edu/euelearning/SESTEM/Resumen%20estudios%20cuantitativos%20en%20espana.pdf>
- Start Tech. (2016). Blog la Educación Científica, *Una perspectiva desde la universidad*. Recuperado de <http://start-tech.org/la-educacion-cientifica-y-la-promocion-de-vocaciones-stem-una-perspectiva-desde-la-universidad/>

Sean C., (Productor) Van G., (Director). (2000). Descubriendo a Forrester (película). Estados Unidos. Columbia Pictures

8. ANEXOS

8.1 Encuesta determinantes de elección de carrera.

OBJETIVO: Analizar los determinantes de elección de carreras STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) en los estudiantes de la educación media en el municipio de Dosquebradas.

Edad_____ Sexo_____ Institución Educativa_____

1. ¿Al finalizar mis estudios de secundaria, deseo continuar estudios de educación superior?

SI_____ NO_____

2. ¿La carrera de educación superior que elija, la seleccionaré por vocación?

SI_____ NO_____

3. ¿Conozco el área de desempeño de trabajo de la carrera que estudiaré?

SI_____ NO_____

4. ¿Creo que la carrera que estudiaré, posee bastante demanda laboral al momento de ejercerla?

SI_____ NO_____

5. ¿Considero que la expectativa profesional, incide mucho al estudiar una carrera universitaria en un futuro?

Siempre_____ Algunas veces_____

6. ¿Conozco o he escuchado lo que son las carreras STEM?

SI_____ NO _____

7. ¿En qué campo profesional deseo estudiar una carrera en la universidad?

Ciencia y Tecnología_____ Otra_____

8. ¿En qué baso mi elección profesional?

Que sea una carrera fácil de aprobar_____ Que sea una carrera de alto nivel académico_____

9. ¿Cómo defino a un Científico?

Como un profesional muy ocupado y poco social_____

Como un profesional muy sociable y sin afanes_____

10. Elijo una carrera profesional porque pienso que:

Es a fin con mis intereses profesionales _____

Mi familia la considera adecuada para mi_____

11. ¿Han influido tus padres u otras personas en la decisión de seguir estudiando una carrera de educación superior?

SI_____ NO_____

12. ¿Expreso mi acuerdo o desacuerdo con la siguiente expresión: Cuando tengo que decidir sobre mis gustos universitarios, la opinión de mi familia influye más que la mía.

De acuerdo_____ b- En desacuerdo_____

13. ¿Mis profesores me han dado información sobre las carreras a fin con la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas?

Sí_____ No_____

14. ¿En qué áreas me he sentido más motivado por mis docentes?

Área de Ciencias y matemáticas _____

Otras_____

15. Mi colegio me ofrece estudios en Modalidad:

Técnica_____ b- Académica _____

16. En cuál de estos campos se profundiza más en mi colegio:

a. Ciencia y Tecnología_____ b. Otra_____

17. ¿Prefiero elegir una carrera a fin a mis estudios técnicos?

Sí_____ No _____

18. ¿Qué es lo que más me motiva al elegir una carrera profesional?

Que me permita participar en actividades innovadoras _____

Que me permita disponer de tiempo para otras actividades _____

19. ¿Cómo prefieren verme mis padres en un futuro?

Como gerente de una gran Compañía_____

Como investigador de una gran Universidad _____

20. ¿Mis profesores me han dado a conocer las ciencias y las matemáticas como asignaturas muy fáciles y accesibles?

Sí _____ No _____

Gracias por su valiosa colaboración.